

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-51062

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 01 S 17/36

4240-5 J

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-333493

(22)出願日

平成3年(1991)12月17日

(71)出願人 000148623

株式会社ソキア

東京都渋谷区富ヶ谷1丁目1番1号

(72)発明者 一川 恭久

神奈川県厚木市長谷字柳町260-63 株式  
会社測機合厚木工場内

(72)発明者 下山 雄二

神奈川県厚木市長谷字柳町260-63 株式  
会社測機合厚木工場内

(72)発明者 笹木 宰治

神奈川県厚木市長谷字柳町260-63 株式  
会社測機合厚木工場内

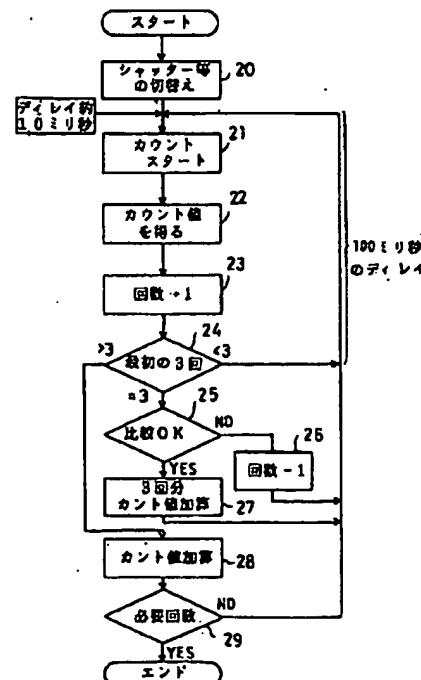
(74)代理人 弁理士 北村 欣一 (外2名)

(54)【発明の名称】 光波距離計による測距方法

(57)【要約】

【目的】 光波距離計による測距時間を従来の方法に比べて誤差を増加させることなく短縮できる。

【構成】 ステップ20において、光波の変調信号の周波数を切替え、測距光を反射鏡に向けて放射した後シャッタ等により参照光が受光素子に直接入射するように切替えた後、直ちに測距光と参照光の位相差に対応する基準信号の波数のカウントを開始する。このカウントは3回繰返し、3つのカウント値を比較して所定の誤差範囲を越えた時は越えなくなるまでカウントを繰返す(ステップ21、22、23、24、25、26、21)。3つのカウント値が誤差範囲内の時は3回分のカウント値を加算すると共に必要回数カウントを繰返して加算を行なう(ステップ27、28、29)。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の周波数の変調信号を選択的に切替え、該変調信号により振幅変調された光線を反射鏡に向けて放射し、反射鏡からの反射光を受光素子で測距信号に変換し、シャッタなどの切替えにより振幅変調された光線を直接受光素子に向けて放射し、受光素子で参照信号に変換し、次いで該測距信号と前記参照信号との間の位相差に対応する基準信号の波数をカウントし、カウント値から反射鏡までの距離を計測する光波距離計による測距方法において、変調信号の切替え時及び測距信号と参照信号との切替え時に直ちに前記波数のカウントを開始して該カウントを繰り返し行ない、各カウント値が所定の誤差範囲内にあるか否かを判別し、所定の誤差範囲内に入った時はカウント値を必要回数取り込んで前記距離を算出することを特徴とする光波距離計による測距方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光波距離計による測距方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光波距離計による測距は、図3に示すような制御フローにより行なわれる。すなわち、ステップ10において、ある変調信号に切替え、その変調信号により振幅変調された光線を反射鏡に向けて放射し、反射鏡からの反射光を受光素子に入射して測距信号を得た後、シャッタ等の切替えにより、その振幅変調された光線を直接受光素子に入射するようにして参照信号を得る。

【0003】ステップ11において、前記シャッタ等の作動時間に余裕時間を加えた時間例えば200ミリ秒遅らせ、ステップ12において、前記測距信号と参照信号の位相差に対応する基準信号の波数のカウントを開始する。ステップ13でカウント値が得られたら、ステップ14において今までのカウント回数に1を加え、ステップ15において、測距値を得るのに必要な回数(従来は50又は100回程度)になったかどうかを判別し、YESであればそれで終了し、NOであればステップ12に戻ってカウントを繰り返す。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の光波距離計による測距方法によれば、前記波数のカウントまでの遅れ時間は、最悪の状態を考えているため、最良の状態の時には、時間を浪費することになる。即ち、変調周波数を3種類とすると、それぞれの変調周波数において測距信号と参照信号とを切替えるため、ステップ11の遅延時間を累計すると、200ミリ秒×6(測距信号 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ の3回と参照信号 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ の3回で計6回)の時間遅れが生じる。本発明は、従来のこのような無駄な時間遅れを無くし、測定時間を短縮することができる光

波距離計による測距方法を提供することをその目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、複数の周波数の変調信号を選択的に切替え、該変調信号により振幅変調された光線を反射鏡に向けて放射し、反射鏡からの反射光を受光素子で測距信号に変換し、シャッタなどの切替えにより振幅変調された光線を直接受光素子に向けて放射し、受光素子で参照信号に変換し、次いで該測距信号と前記参照信号との間の位相差に対応する基準信号の波数をカウントし、カウント値から反射鏡までの距離を計測する光波距離計による測距方法において、変調信号の切替え時及び測距信号と参照信号との切替え時に直ちに前記波数のカウントを開始して該カウントを繰り返し行ない、各カウント値が所定の誤差範囲内にあるか否かを判別し、所定の誤差範囲内に入った時はカウント値を必要回数取り込んで前記距離を算出することを特徴とする。

## 【0006】

【作用】複数の周波数の変調信号を選択的に切替えられた時及び受光素子に入射する反射光と参照光との切替え時に直ちに、測距値に対応する基準信号の波数のカウントを開始し、カウントを繰返すことにより得られた各カウント値が所定の誤差範囲内にあるかどうかを判別し、所定の誤差範囲内に入った時は、カウント値を必要回数取り込んで反射鏡までの距離を算出する。したがって前記切替え時の状態が正常になった時点からカウントすることができ、測定時間を短縮できる。

## 【0007】

【実施例】以下本発明の実施例を図面につき説明する。図1は本発明の実施に使用する光波距離計の要部のブロック図を示す。同図において、1は測距回路、21、22は入力選択回路、3はカウンタ、4はCPUである。測距回路1は、発光素子、受光素子、該発光素子から放射する光線を変調するための3種の周波数 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ の変調信号を出力する発振器、この3種の周波数の変調信号を選択出力するゲート回路及び参照光と測距光とを選択的に受光素子に入力させるシャッタ等の付勢回路等から成るものであり、入力選択回路21は、周波数 $f_1$ 選択信号(入力1)、周波数 $f_2$ 選択信号(入力2)及び周波数 $f_3$ 選択信号(入力3)をCPU4からの入力選択信号で選択出力するものであり、入力選択回路22は測距光選択信号(入力4)及び参照光選択信号(入力5)をCPU4からの入力選択信号で選択出力するものである。入力選択回路21から出力する周波数 $f_1$ ～ $f_3$ 選択信号は、測距回路1のゲート回路を選択的に開閉し、選択信号に応じた周波数の変調信号を出力し、発光素子から出力する光線をこの変調信号で振幅変調する。入力選択回路22から出力する測距光選択信号又は参照光選択信号は測距回路1のシャッタ等の付勢回路を選択

40

50

的に作動して測距光又は参照光を選択的に受光素子に入射させる。CPU4は、前記2種の入力選択信号やカウンタ3のカウント開始信号及びエンド信号を後述の制御フローに従って出力し、カウンタ3からのカウント値を必要回数加算して測距値を得るように作用する。

【0008】本発明方法を図2に示す制御フロー図に沿って説明すると、ステップ20において、CPU4はシャッタ等の切替え信号を出力し、この信号に基づいて周波数 $f_1$ の信号が選択されて出力し、先ず周波数 $f_1$ で振幅変調された測距光が受光素子に入力し、次いで参照光が受光素子に入力するようにシャッタが切替わる。シャッタの切替え（ステップ20）には約10ミリ秒程度のディレイを設けているが、これは従来の200ミリ秒に対して1/20程度なので、図2のフローでは、ディレイのフローを省略しており示されていない。ステップ21において、カウンタ3にカウント開始信号を出力し、ステップ22において、測距信号と参照信号との位相差に対応する基準信号のパルス数をカウンタ3はカウントしカウント値を得る。ステップ23において、今までのカウント回数に1を加え、ステップ24において、このカウント回数が3に等しいか3未満か、あるいは3以上かを判別する。3未満であれば、ステップ21に戻って再びカウンタ3はカウントを開始する。従来のステップ11の遅れ時間200ミリ秒に対して本発明では10ミリ秒に回数3回の判断時間を入れると約100ミリ秒となる。これは従来の200ミリ秒の半分のディレイ時間となる。ステップ24においてカウント回数が最初から数えて3回になると、ステップ25に移行し、3個のカウント値を互いに比較し、各カウント値が所定誤差範囲内か否かを判別し、所定誤差範囲を越えている場合に

10

20

30

は、ステップ26を移りカウント回数から1を引いてステップ21に戻り、再度カウントし直す。ステップ24では最も古いカウント値を捨てると共に最新のカウント値を取り込み、ステップ25において再び3個のカウント値を互いに比較する。3個のカウント値が所定誤差範囲を越えないときはステップ27において、3個のカウント値を取り込むと共にステップ21に戻り、再びカウント値を得る。このカウント値はステップ28において逐次加算され、ステップ29においてカウント値の取り込みに必要なカウント回数になると終了し、未だ必要回数に至っていないときは、ステップ21に戻り、必要回数になるまでカウント値を得る。従って本発明は次のように使用できる。図3に示した従来の方法に図2の本発明を組合せて計測時いずれかを選択させれば、測量時のくい打ちのような位置決めが従来の測定時間の半分でできる。又、本発明の構成で計測時間を約半分、精度も従来程度なので、単独の距離計とすることもできる。

【0009】

【発明の効果】本発明は、上述のような構成を有するから、光波距離計による測距時間を従来の方法に比べて誤差を増加させることなく短縮することができる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明方法の実施に用いる光波距離計の要部のブロック図

【図2】 本発明方法の一例の制御フロー図

【図3】 従来方法の制御フロー図

【符号の説明】

1 測距回路

21, 22 入力選択回路

3 カウンタ

4 CPU

21 カウント開始信号

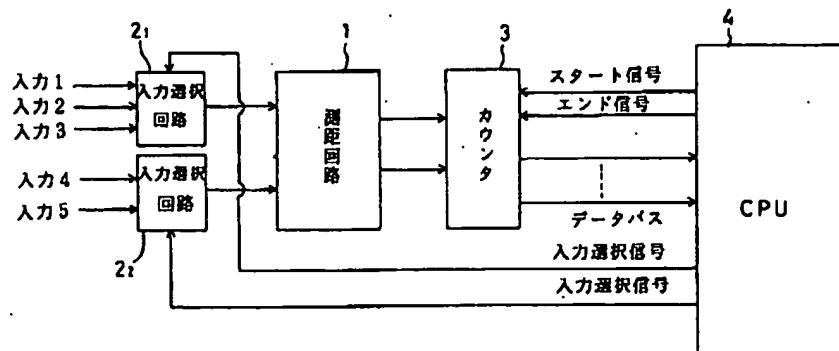
22 エンド信号

3 データバス

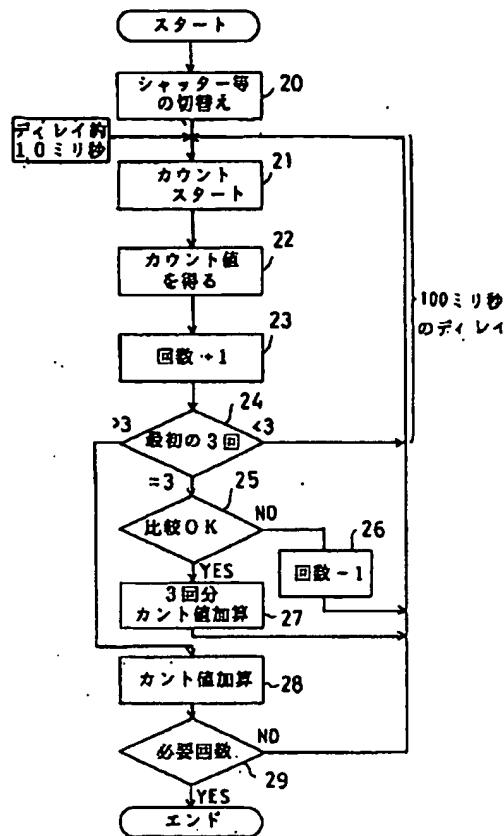
4 入力選択信号

4 入力選択信号

【図1】



【図2】



【図3】

